

EUROPEAN PATENT OFFICE

Patent Abstracts of Japan

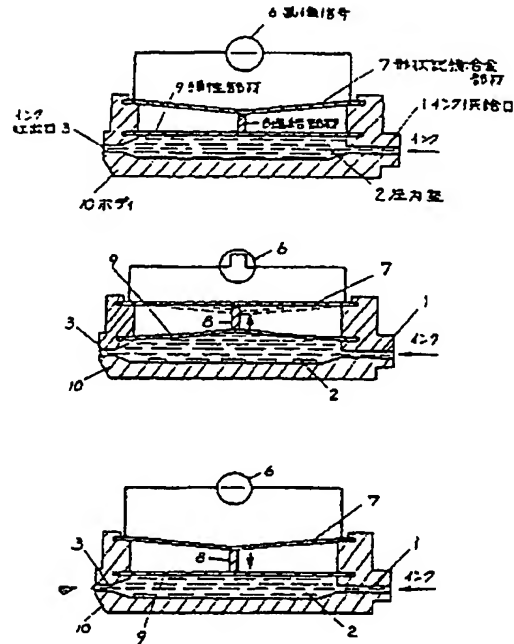
PUBLICATION NUMBER : 03065349
 PUBLICATION DATE : 20-03-91
 APPLICATION DATE : 03-08-89
 APPLICATION NUMBER : 01201587

APPLICANT : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD;

INVENTOR : YAMAMORI SEIJI;

INT.CL. : B41J 2/045

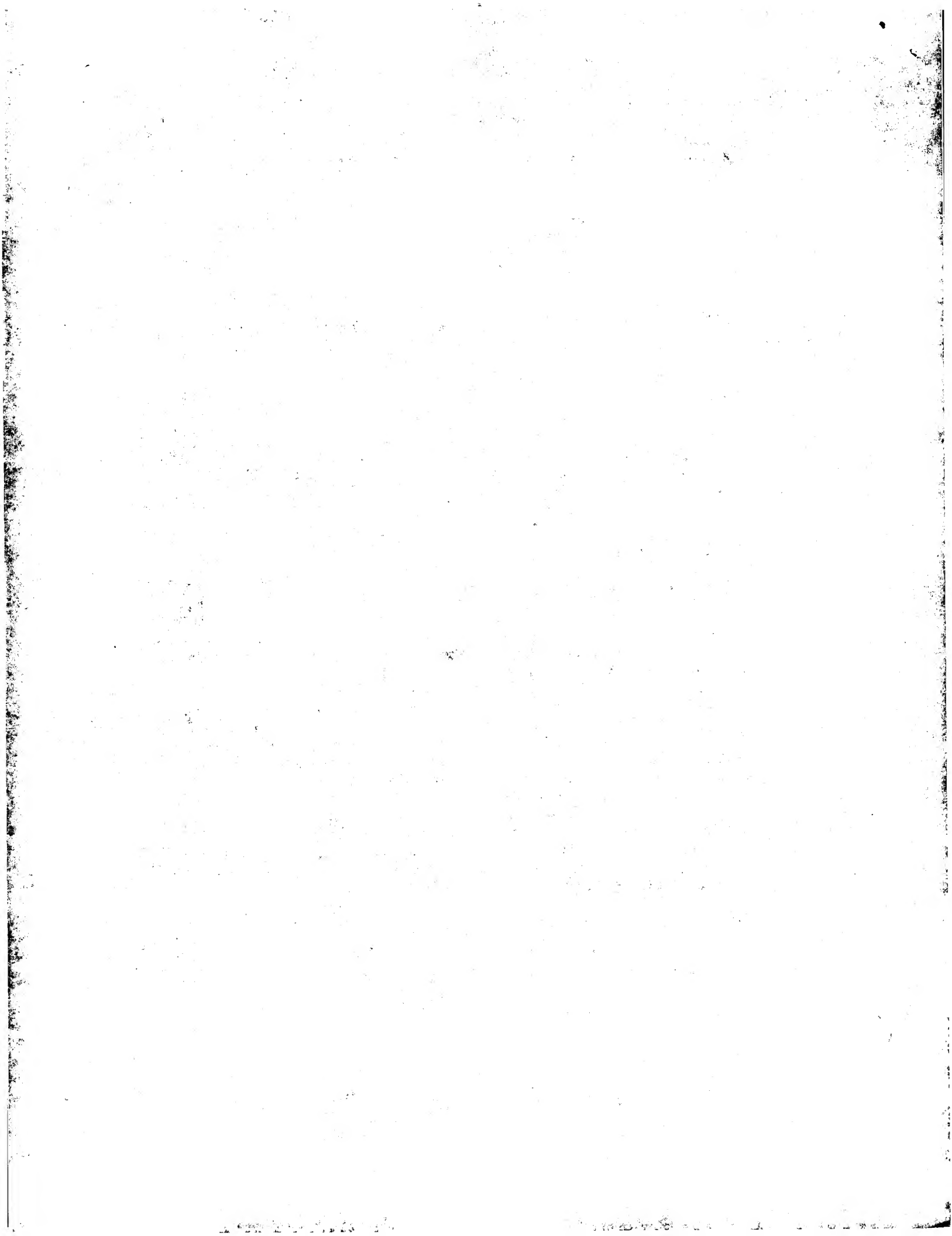
TITLE : INK JET HEAD



ABSTRACT : **PURPOSE:** To arrange many nozzles in high density and to enable low voltage driving by forming a pressure generating displacement element for forming a part of the wall of a pressure chamber of a shape memory alloy member, a pressure member having elasticity and a coupling member for coupling both members, then applying an image signal to the alloy member and electrically heating.

CONSTITUTION: When record signals 6 are applied to both ends of a shape memory alloy member 7 in a state that ink is filled in a pressure chamber 2, the member 7 is heated electrically. When it is heated to a martensite transition point, it tends to return to its original shape of a straight state to pull up an elastic member 9 coupled through a coupling member 8, and negative pressure is generated in the chamber 2 to supply ink from an ink supply port 1. Then, as time is elapsed, the member 7 dissipates heat and cooled to the martensite transition point or lower. Then, it is deformed by the recoiling force of the member 9, the chamber 2 abruptly rises its pressure through the recoiling force of the member 9 to discharge ink droplets from the port 3. Thus, since pressure generating means for discharging ink can be reduced in size, nozzles can be arranged with high density and the cost of the driver can be reduced.

COPYRIGHT: (C)1991,JPO&Japio



⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-65349

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)3月20日

B 41 J 2/045

7513-2C

B 41 J 3/04

1 0 3 A

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全5頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットヘッド

⑯ 特 願 平1-201587

⑰ 出 願 平1(1989)8月3日

⑱ 発 明 者 山 森 清 司 神奈川県川崎市多摩区東三田3丁目10番1号 松下技研株式会社内

⑲ 出 願 人 松下電器産業株式会社 大阪府門真市大字門真1006番地

⑳ 代 理 人 弁理士 栗野 重孝 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

インクジェットヘッド

2. 特許請求の範囲

(1) インクを収納し、インク吐出口に連通した圧力室と前記圧力室に隣接した圧力発生手段とを具備し、前記圧力発生手段は形状記憶合金部材と、弾性部材と、前記形状記憶合金部材と弾性部材とを結合する連結部材から成るインクジェットヘッド。

(2) 形状記憶合金部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(3) 形状記憶合金部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(4) 弾性部材がワイヤ状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(5) 弾性部材がリボン状である請求項1記載のインクジェットヘッド。

(6) 記録信号が形状記憶合金部材へ印加される請求項1記載のインクジェットヘッド。

3. 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はインク小滴を画像信号に応じて吐出させ、記録媒体上に文字や図形を印刷するオンデマンド型インクジェットヘッドに関する。

従来の技術

従来よりオンデマンド型インクジェットヘッドにおけるインク吐出のための圧力発生手段の一つとしてピエゾ素子が用いられていることは公知である。

例えば、その代表的なものの特公昭53-12138号公報に開示された構造のものが知られている。

以下、第6図を参照して従来の圧電素子を用いたインクジェットヘッドについて説明する。

第6図(a)、(b)において、2は圧力室で、一方にはインク吐出口3、他方にはインク供給路1を有している。圧力室2の壁面の一部は、圧電板4と金属板5が貼りあわせたもので構成されている。

いま、インクを圧力室2内に満たした状態で圧電板4と金属板5間に画像信号6を印加すると、

同図(a)に示すように圧電板4と金属板5が圧力室2側に反り、急激な体積変化を生じさせ、そのとき生じる圧力によりインク吐出口3よりインクを吐出させる。

次に、圧電板4、金属板5間に吐出時とは逆方向の画像信号6を印加すると、同図(b)に示すように圧電板4と金属板5は反対方向に反り、圧力室2内の圧力を急激に減少させることにより、インク供給路1よりインクを圧力室2内に強制的に供給する。同図(b)に示した動作の際に、インク吐出口3より圧力室2内に空気を吸い込まないようにインク吐出口3の抵抗をインク供給路1のそれより大きくした構造にしてある。

なお、逆方向の画像信号の印加動作を省略しても、同図(a)の動作終了後圧電板4と金属板5は自ら有する弾性によって元の位置に復帰する。このため、同図(b)の作用と同様の作用が程度の差はあるがなされる。

発明が解決しようとする課題

しかし、以上のような構成では圧電素子の変位

量が極めて小さいためインクを安定に吐出させるためには圧電板の面積を最小でも2mm角又は直径2mm程度にしなければならず、構造が簡単であるが4ノズル/mm以上のノズル密度を有するコンパクト化したマルチノズルヘッドの作製が難しいという問題点があった。

また、圧電素子を駆動させるためには少なくとも100V前後の信号電圧が必要で、駆動回路のコスト負担が大きかった。

本発明は、上記問題点を解決するもので、構造が簡単で多数のノズルを高密度に配し、コンパクト且つ低電圧駆動を可能とするインクジェットヘッドを提供するものである。

課題を解決するための手段

本発明は、圧力室の壁面の一部を構成する圧力発生用変位素子として、形状記憶合金部材と、弾性を有する加圧部材と、前記の両部材を結合する連結部材とから成り、前記形状記憶合金部材に画像信号を印加し、通電加熱することにより前記目的を達成するものである。

作用

本発明は、上記構成により形状記憶合金部材に画像信号を印加し発熱させ、塑性加工前の形状に戻す。この形状記憶合金部材は連結部材によって弾性部材が結合されており、形状記憶合金部材が加工前の形状に戻ろうとする、すなわち曲がっていたものが真っ直ぐになろうとする時、前記連結部材に結合されている弾性部材に引張り力による変位を生じる。

次に、信号印加終了後空気中への放熱やインクによる冷却によって形状記憶合金部材の温度がマルテンサイト変態点以下に下がると、連結部材を介して引っ張られていた弾性部材は自己復元力で元の位置に戻る。これらの一連の過程において圧力室の壁面の一部を構成する弾性部材又は形状記憶合金部材がインクに急激な圧力上昇を生じさせインク滴を吐出させるものである。

実施例

第1図(a), (b), (c)は、本発明の1実施例におけるインクジェットヘッドの構成を示す模式図であ

る。図において、ボディ10にインク供給口1、圧力室2、インク吐出口3が形成されており、前記圧力室2の一壁面を形成するように弾性部材9が接合されている。

弾性部材9の上方には予めくの字状又は弓状に加工成形されたTi-Ni系の形状記憶合金部材7が両端を二つの支点に固定され、中央部において弾性部材9と連結部材8によって結合されている。

今、第1図(a)のように圧力室2にインクが満たされた状態において、形状記憶合金部材7の両端に記録信号6を印加すると、形状記憶合金部材7がそれ自身適度な電気抵抗(約50Ωm)を有するため、通電加熱により温度上昇し、マルテンサイト変態点(この場合100℃前後)に達すると、第1図(b)に示すように元の形状である真っ直ぐの状態に戻ろうとし、連結部材8を介して結合された弾性部材9を引っ張り上げ、圧力室2内に負圧を生じてインク供給口1よりインクが供給される。

次に、時間の経過にしたがい形状記憶合金部材7が放熱によりマルテンサイト変態点以下になる

特開平3-65349(3)

と、第1図(c)のように弾性部材9の復元力により容易に変形させられ、且つ弾性部材9の復元力によって圧力室2に急激な圧力上昇を生じ、インク吐出口3よりインク滴を吐出させる。すなわち、第1図(a)~(c)の過程を繰り返すことによってインクジェットヘッドとして機能するものである。

形状記憶合金部材7はワイヤあるいはリボン状に形成され、圧力室2は細筒状に形成することが可能であり、したがって圧力室2を複数個配列することにより容易に高密度化が図れる。また、駆動電圧は形状記憶合金部材7の通電加熱を制御する程度でよく、 10V 以下でよい。

第2図(a)~(c)は本発明の第2の実施例を示すもので、第3図は第2図(c)中のA-A'線断面図である。第1図における構成との相違点は形状記憶合金部材7と弾性部材9がちょうど反対位置に配されていることである。すなわち、形状記憶合金部材7が圧力室2の壁面の一部を構成しているもので、この場合は形状記憶合金部材7が自由に変位できるように両端のみしか固定していないのでイ

ンク漏れを防止するために圧力室2に接する長手方向は第3図に示すように軟質のシリコン接着剤又はポッティング剤等の高分子材によるシール部材11でシールしている。

第4図は本発明の第3の実施例を示すもので、第5図は第4図(c)中のB-B'線断面図である。この基本構成は第2図に示すものと同じであるが、形状記憶合金部材7の初期状態が第2図に示すものと正反対になっており、かつ各ユニットを複数個配列したものである。

本構成においては形状記憶合金部材7も弾性部材8も、第5図に示すような円形の断面形状を有するワイヤ又はリボン状と成っており、 V 程度の電圧でビエノ素子に比較して極めて大きな変位がとれるため直径が $50\sim 200$ ミクロンのワイヤを並べることによって容易に高密度マルチノズルヘッドの実現が可能となった。

発明の効果

以上のように、本発明によれば、インクを吐出するための圧力発生手段がビエノ素子に比較して

大幅に小型化できるためノズルの高密度化が可能となり、且つ駆動電圧を 10V 以下にできるため駆動回路のコスト負担を大幅に減らすことができるなどその効果は大きい。

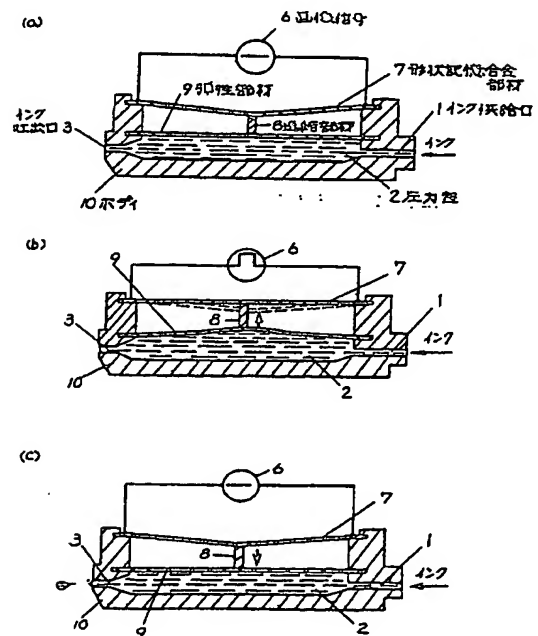
4. 図面の簡単な説明

第1図(a)~(c)は本発明の第1の実施例におけるインクジェットヘッドの断面を示す模式図、第2図(a)~(c)は本発明の第2の実施例におけるインクジェットヘッドの断面を示す模式図、第3図は第2図(c)のA-A'線断面図、第4図は本発明の第3の実施例におけるインクジェットヘッドの断面を示す模式図、第5図は第4図(c)のB-B'線断面図、第6図(a)、(b)は従来のインクジェットヘッドの断面を示す模式図である。

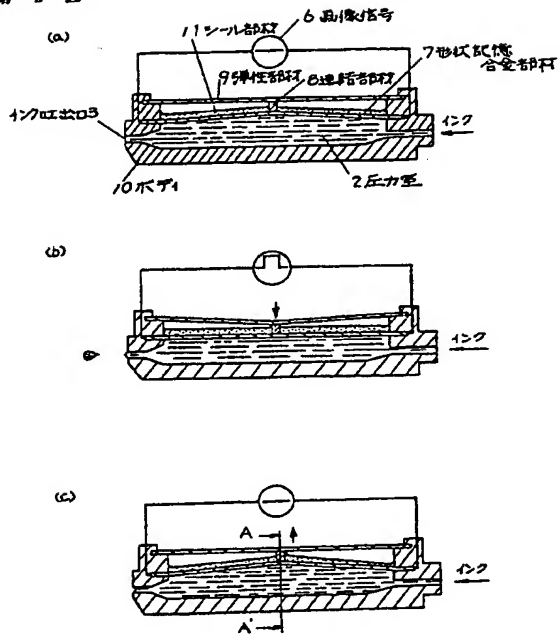
1…インク供給口、2…圧力室、3…インク吐出口、6…画像信号、7…形状記憶合金部材、8…退給部材、9…弾性部材。

代理人の氏名 弁理士 桑 野 重 幸 ほか1名

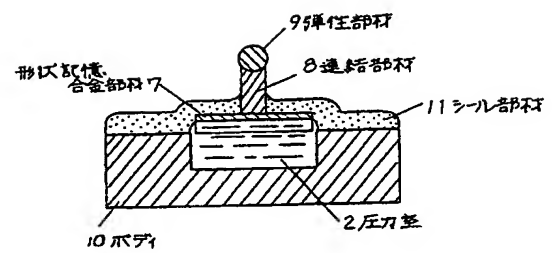
図 1 図



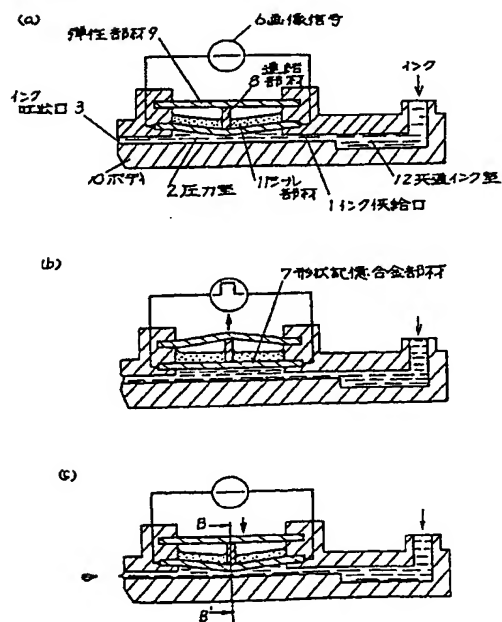
第 2 図



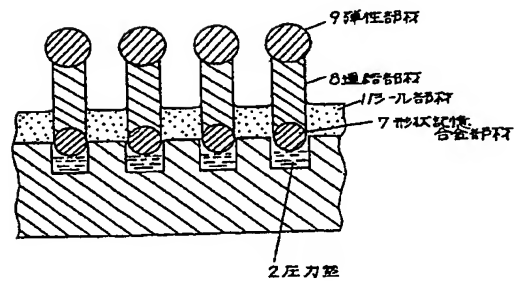
第 3 図



第 4 図

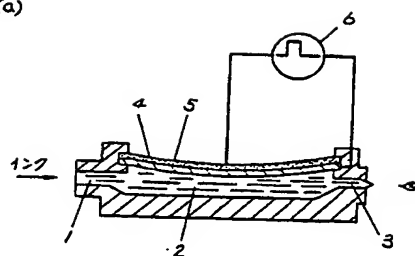


第 5 図



第 6 図

(a)



(b)

